

Kleinsäuger als Vertilger forstschädlicher Insekten

Von H. KULICKE

Aus dem Institut für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Abteilung Forstschutz gegen tierische Schädlinge
(Institut für Waldschutz)

Eingang des Ms. 10. 11. 1962

Nach der älteren forstlichen Literatur bestand seit je eine einheitliche Konzeption über den Nutzen der Mäuse als Vertilger von Kiefernblattwespenkokons (*Diprion* sp.) und -spannerpuppen (*Bupalus piniarius*). So spiegeln sich bei HARTIG (1837), RATZBURG (1844) und ALTUM (1881) übereinstimmend folgende Beobachtungen von MÜLLER (1824) wieder: „Von größerem, reellerem Nutzen als die Vögel waren die Mäuse, (*Mus silvaticus* et *arvalis* L.). Unter allen den bis jetzt bekannten Feinden waren keine in der Vertilgung der Puppen wirksamer. Sie vertilgen den größten Theil derjenigen Puppen, die oben auf dem Boden lagen, oder ihnen sonst zugänglich waren. Mit bewundernswürdiger Behändigkeit öffneten sie an den abgerundeten Theilen die Behältnisse und zogen die Larven aus den kleinen Öffnungen heraus. Vor den Löchern und Gängen der Mäuse lagen die ausgeleerten Tönnchen oft zu Hunderten“.

Entsprechend der unterschiedlichen Lebensweise und Nahrungswahl der Kleinsäuger ist die Zahl der Arten, die sich an der Vernichtung von im Boden überwinterten Larvenstadien einiger Schadinsekten beteiligen können, verhältnismäßig gering. Vor allem handelt es sich um die zur Ordnung der Insektenfresser (Insectivora) zählenden Spitzmäuse (Soricidae), während von den Nagetieren (Rodentia) nur wenige Arten der Unterfamilien Murinae und Microtinae animalische Kost aufnehmen. Über eigenartige, vermutlich durch Spitzmäuse verursachte Fraßbeschädigungen an Kiefernspannerpuppen berichtete ECKSTEIN (1923) im Ergebnis eines Versuchs, der im Forstamt Geisenfeld (Oberbayern) am 7. Mai 1913 gemacht worden war. Hierbei zeigte sich, daß auf einer 1 m² großen Fläche von 300 frei ausgelegten Kiefernspannerpuppen in 24 Stunden 293 zerfressen waren. Bemerkenswert war, daß allen Puppen die Abdominalenden fehlten, die neben den Vorderteilen senkrecht im Boden steckten. Art und Form der Beschädigungen an Kokons und Puppen, die den Forstschutz-Instituten aus der Praxis zu Prognoseuntersuchungen übersandt wurden, sind mit näheren Beschreibungen und Abbildungen in den Arbeiten von SWENK (1911), DE FLUITER (1932), SCHEDL (1938), SCHWERTFEGER (1941), THALENHORST (1941), TURCEK (1950), MILHAHN (1955), NIKLAS und FRANZ (1957) und URBAN (1961) aufgeführt. Einige Autoren weisen aber ausdrücklich darauf hin, daß eine Unterscheidung zwischen Vogel- und Mäusefraß äußerst schwierig ist und sich nur durch Beobachtungen im freien Bestande erreichen läßt.

Eine weiträumige Massenvermehrung von Kiefernbuschhornblattwespen (*Diprion* sp.) im Jahre 1961 gab Veranlassung, eingehendere Untersuchungen über die Aufnahme von im Boden überwinterten Kiefernchadinsekten durch Kleinsäuger anzustellen.

In einem Hauptbefalls- und Schadgebiet der Blattwespen im Staatl. Forstwirt-

schaftsbetrieb Genthin, Revierförsterei Wust, wurden am 23. und 24. März 1961 8 Bestandsflächen von je 50×50 m abgesteckt und streifenweise auf Mäusebaue und Fraßplätze abgesucht. Schon die erste flüchtige Besichtigung der Parzellen ließ kein stärkeres Mäusevorkommen erwarten, da in dem etwa 65jährigen Kiefernbestand 3. Bonität bei einem Schluß- und Bestockungsgrad von 0,7 eine nur sehr geringe Bodenvegetation vorhanden war.

Immerhin konnten 4 Baue und 5 Fraßplätze der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melch.) vorgefunden werden, vor bzw. auf denen gehäuft ausgefressene Blattwespenkokons lagen:

Nr.	Mäusebaue	Nr.	Fraßplätze
	Ausgefressene Kokons		Ausgefressene Kokons
1	207	1	104
2	235	2	186
3	808	3	57
4	319	4	116
		5	42

Die Blattwespenbelagsdichte im mittleren Teil der 8 Kontrollflächen betrug auf einem Suchstreifen von 1×5 m 311 Kokons, von denen 43 (= 13,8 %) ausgefressen waren. Durch Probefänge konnte in allen Fällen ausgewiesen werden, daß Gelbhalsmäuse als Vernichter der Blattwespenkokons in Frage kamen. In den Revieren Legde (Oberförsterei Bad Wilsnack) und Arendsee I (Oberförsterei Arendsee) des Staatl. Forstwirtschaftsbetriebes Salzwedel wurden bei Bestandeskontrollen ebenfalls ausgefressene Blattwespenkokons in kleinen Haufen vor Mäusebauen gefunden. Auch hier ergaben die Probefänge ausschließlich Gelbhalsmäuse.

Zur Klärung der Fragen, welche Kleinsäugerarten an einer Aufnahme von im Boden überwinterten Kiefernshadinsekten beteiligt sind, und ob aus typischen Fraßmerkmalen auf die entsprechende Säugerart geschlossen werden kann, wurden von Dezember 1961 bis April 1962 Labor- und Freilandversuche durchgeführt. Für die Laborversuche standen einzeln in geräumigen Glasgefäßen von $35 \times 23 \times 26$ cm gehaltene 31 Rötel-, 10 Gelbhals-, 6 Erd- und 5 Zwergmäuse sowie 5 Waldspitzmäuse zur Verfügung, denen Buschhornblattwespenkokons (*Diprion pini* L.), Kiefernspanner- (*Budalus pinarius* L.) und Kiefernswärmerpuppen (*Sphinx pinastri* L.) aus den Winterbodensuchen vorgelegt wurden. Die Freilandversuche wurden im Revier Eberswalde auf einer langjährigen Beobachtungsfläche von 50×50 m durchgeführt, deren Mäusebesatz nach Art und Menge durch Markierung und Fang unter ständiger Kontrolle gehalten wurde. Die Auswertung der Versuche ergab zunächst eine Staffelung der Fraßintensität an der dargebotenen Fleischnahrung bei den untersuchten Kleinsäugerarten in absteigender Folge von Waldspitzmaus zu Gelbhalsmaus zu Rötelmaus zu Erdmaus zu Zwergmaus.

Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.)

In Laborversuchen betrug die maximale Nahrungsaufnahme aus *Diprion*-Kokons innerhalb von 24 Stunden ca. 14 g pro Tier (= 178 Buschhornblattwespenkokons).

Auch MILHAHN (1. c.) berichtete, „daß beispielsweise Waldspitzmäuse, deren Lebgewicht annähernd 7 g beträgt, von 100 Kiefernspanner- und 10 Kiefernswärmerpuppen, die zusammen 30,5 g wogen, nach 15 Stunden bereits 69 Kiefernspanner- und 9 Kiefernswärmerpuppen (insgesamt 24,2 g je Tier) ausgeweidet hatten. Die im Versuch vorgelegte Puppennahrung für den nächsten Tag hatte ein Gewicht von

Versuchstier Nr.	vorgelegte Kokons	Gesamtgewicht g	gefressene Kokons	Nahrungsver- brauch g
1	200	16,4	127	10,4
2	200	15,6	111	8,7
3	200	16,2	178	14,3
4	200	17,1	104	8,9
5	200	16,5	143	12,2

7,8 g und war nicht ausreichend; denn es wurden alle 40 Spanner- und 2 Schwärmerpuppen gefressen, wobei die Spannerpuppen teilweise mitsamt der Chitinhülle verschlungen wurden“. Waldspitzmäuse können also bis zum Dreifachen ihres Körpergewichts täglich verzehren. Unsere Versuchsergebnisse bestätigen im übrigen die ECKSTEINSche Vermutung, wonach Spitzmäuse die Hinterleibsenden der Schmetterlingspuppen abbeißen und man diese dann oft senkrecht im Boden steckend vorfindet.

Nach WICHMANN (1954) konnten Spitz-, Gelbhals- und Rötelmäuse auch als Vertilger des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) beobachtet werden.

Als typisch für Fraßspuren von Waldspitzmäusen an Blattwespenkokons ist stets ein kleines etwa 2 mm großes Loch an einem Ende der Kokons und ein davor anhaftendes Stückchen der Kokonhülle anzusehen (Abb. 1 a).

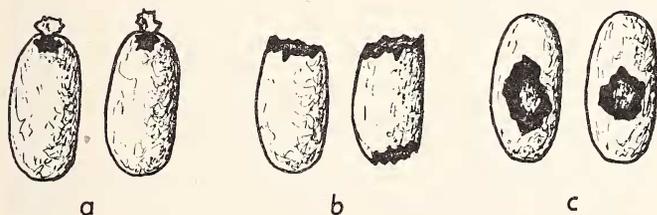


Abb. 1. Fraßbeschädigungen an Buschhornblattwespenkokons —
a. Waldspitzmaus, b. Gelbhalsmaus, c. Rötelmaus

Da Verbreitung und Besiedlungsdichte der im Walde lebenden Spitzmäuse bedeutend größer ist als bisher angenommen (Probefänge auf 0,5 ha ergaben in 12 Monaten 143 Spitzmäuse), ist die Nützlichkeit dieser äußerst aktiven, ständig auf Nahrungssuche befindlichen Insektenfresser nicht hoch genug einzuschätzen MILHAHN (1. c.), RÜHMEKORF (1955).

Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis* Melch.)

In den Versuchsreihen wurden von einzeln gehaltenen Tieren täglich maximal 92 Blattwespenkokons oder 100 Kiefernspanner- oder bis zu 5 Kiefernchwärmerpuppen gefressen. Der Nahrungsverbrauch betrug in 24 Stunden bei den Versuchstieren ca. 11 g.

Die gehäufte Lagerung von ausgefressenen Blattwespenkokons ist ein markantes Zeichen für Gelbhalsmausfraß (Abb. 2). Im Gegensatz zur Waldspitzmaus werden die Abdominalenden bei den Puppen in der Regel nicht abgetrennt.

Für die Gelbhalsmaus typische Fraßmerkmale konnten an Kiefernchwärmer- und -spannerpuppen nicht festgestellt werden (Abb. 3). Bei Blattwespenkokons fand sich am gerundeten Ende ein ziemlich großes, unregelmäßig ausgerandetes Loch; an den Bißstellen sind die Kokons auch oft etwas eingedrückt (Abb. 1 b).

Nach unseren Beobachtungen erfolgt der verstärkte Angriff auf die Insektenstadien hauptsächlich im zeitigen Frühjahr, zu einem Zeitpunkt, wenn die Hauptnahrung

Versuche Nr.	Vorgelegte Nahrung			Gesamt- gewicht g	Gefressene Insekten- larven	Nahrungs- aufnahme g
	Blattwespen- Kokons	Spanner- Puppen	Schwärmer- Puppen			
1	100	—	—	7,1	92	6,4
2	100	—	—	7,7	75	5,3
3	100	—	—	7,4	92	6,2
4	100	—	—	7,3	80	5,6
5	—	80	—	8,6	76	5,3
6	—	80	15	10,6	45 Spa ¹	3,2
7	—	100	—	10,5	100 Spa	7,0
8	—	100	5	18,5	64 Spa 5 Schwä ²	9,5
9	—	100	10	27,0	100 Spa 4 Schwä	11,0
10	—	120	6	22,2	58 Spa 5 Schwä	9,1

¹ Spa = Spannerraupe — ² Schwä = Schwärmerpuppe



Abb. 2. Von der Gelbhalsmaus vor dem Bau aufgehäufte, ausgefressene Blattwespenkokons

dieser Mäuseart, allerlei größere Sämereien, knapp geworden ist. Auch die Nützlichkeit der Gelbhalsmaus verdient Beachtung.



Abb. 3. Fraß der Gelbhalsmaus an Kiefernswärmer- und -spannerpuppen

Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schreb.)

Laborversuche mit 31 Rötelmäusen, die über 5 Monate lang in Einzelkäfigen gehalten wurden, ergaben, daß zusätzlich gebotene Winterkokons der Buschhornblattwespe in den Monaten Dezember bis Februar gern angenommen werden. Innerhalb von 24 Stunden wurden von einer Rötelmaus maximal 87 Blattwespenkokons (etwa 5,2 g) bzw. 29 Kiefernspannerpuppen (etwa 3,0 g) gefressen. Weitere Einzelheiten sind in nachstehender Zusammenstellung der Versuche ersichtlich.

Versuche Nr.	Vorgelegte Nahrung			Gesamt- gewicht g	Gefressene Insektenlarven	Nahrungs- aufnahme g
	Blattwespen- kokons	Spanner- puppen	Schwärmer- puppen			
1	100	—	—	8,3	34	1,0
2	100	—	—	8,5	35	1,8
3	100	—	—	8,9	48	2,2
4	100	—	—	8,6	75	4,6
5	100	—	—	9,2	68	3,4
6	100	—	—	9,0	60	3,6
7	100	—	—	9,4	6	0,2
8	100	—	—	8,9	87	5,2
9	100	—	—	8,8	18	0,3
10	100	—	—	9,5	30	1,2
11	100	—	—	9,0	44	2,3
12	100	—	—	8,7	46	3,0
13	100	—	—	8,5	77	3,7
14	100	—	—	9,1	45	3,0
15	100	—	—	9,3	5	0,2
16	100	—	—	8,7	53	1,9
17	100	—	—	8,3	60	2,3
18	100	—	—	9,0	30	1,6
19	100	—	—	9,6	41	2,5
20	100	—	—	8,8	22	1,0
21	100	—	—	9,1	3	0,1
22	100	—	—	7,0	10	0,4
23	100	—	—	6,9	29	1,3
24	100	—	—	7,4	85	4,1
25	100	—	—	8,4	12	0,3
26	—	80	10	25,0	29 Spa ¹	2,8
27	—	80	10	24,6	26 Spa	3,0
28	—	25	—	2,8	25 Spa	2,8
29	—	25	—	2,4	23 Spa	2,3
30	—	25	—	3,0	19 Spa	1,9
31	—	25	—	2,7	23 Spa	2,5

¹ Spannerpuppen

Die Puppen des Schwärmers (*Sphinx pinastri* L.) sind — vermutlich wegen ihrer Größe und harten Chitinhaut — bei den Rötelmäusen nicht sehr beliebt. Da Ernährungsweise und Nahrungsverbrauch der Rötelmaus in den Wintermonaten für die Beurteilung von Fraßschäden in der Forstwirtschaft von besonderer Bedeutung sind, wurden spezielle Untersuchungen an markierten Tieren auf Freilandversuchsflächen durchgeführt.

In einem Großversuch auf einer Kontrollfläche im Revier Eberswalde, die nach Probefängen auf 50 × 50 m insgesamt einen Besatz von 57 Rötelmäusen aufwies (andere Mäusearten waren zu diesem Zeitpunkt nicht vorhanden), legten wir am

15. Februar 1961 auf 25 Versuchspartzen von je 10×10 m jeweils 100 Kiefernbuschhornblattwespenkokons (zusammen also 2500 Stück) verdeckt aus. Die Nachprüfung am 17. Februar 1961 ergab, daß in 2 Tagen 2351 Kokons an Ort und Stelle ausgefressen oder in die unterirdischen Baue der Rötelmäuse verschleppt worden waren. Demnach betrug der (zusätzliche) Nahrungsverbrauch in 48 Stunden etwa 44 Kokons je Tier. Besonders auffällig war, daß die Rötelmäuse sich einige Tage nach der Aufnahme der relativ großen Menge an tierischem Eiweiß in den Käfigen wie auch im Freiland äußerst wild und bissig benahmen (verstärkte Eiweißernährung!).

Typische Merkmale des Rötelmausfraßes waren an den Schwärmer- und Spannerpuppen nicht zu erkennen. Bei ausgefressenen Blattwespenkokons zieht sich die längliche Öffnung vom abgerundeten Ende aus bis zur Mitte des Kokons seitlich verlaufend hin. Ihre Ränder sind ungleichmäßig ausgezackt (Abb. 1 c).

Erdmaus (*Microtus agrestis* L.)

Es ist erstaunlich, daß auch von der überwiegend phytophagen Erdmaus ruhende Insektenlarven in verhältnismäßig großer Zahl angenommen werden. Wie bei der Rötelmaus ist die Fraßintensität in den Monaten November und Dezember am stärksten. Ob hierfür die Verminderung des Wassergehaltes bei der Pflanzennahrung im Winter entscheidend ist, bleibt zu klären. Bei Laborversuchen betragen die Höchstzahlen 35 Spannerpuppen bzw. 41 Blattwespenkokons je Tier innerhalb von 24 Stunden.

Versuch Nr.	Vorgelegte Kokons	Gesamtgewichts g	Gefressene Kokons	Nahrungsaufnahme g
1	100	7,9	34	2,4
2	100	7,2	29	2,6
3	100	8,1	36	2,5
4	100	7,4	41	2,9
5	100	8,2	38	2,7
6	100	7,1	27	1,9

Die Kokons wurden wahllos an verschiedenen Stellen geöffnet, so daß für diese Mäuseart keine typischen Fraßspuren festgestellt werden konnten.

Zwergmaus (*Micromys minutus soricinus* H.)

Die Fraßversuche ergaben, daß die dargebotenen Schlupf- und Blattwespenkokons, Raupenfliegenläarven und Spannerpuppen das ganze Jahr über aufgenommen werden. 31 Kiefernspannerpuppen bzw. 25 Blattwespenkokons waren die maximale tägliche Fraßmenge eines Tieres.

Durch den intensiven Sammeltrieb der Zwergmaus, die alles vorgelegte Futter sofort einschleppt, entsteht der Eindruck, daß der Nahrungsbedarf des kleinen Tieres relativ groß ist. Ein typisches Fraßbild zeichnet sich an den Kokons nicht ab. Die Maus benagt diese an beiden Seiten, was zur Verwechslung mit Gelbhalsmausfraß verleiten kann.

Die durchgeführten Versuche zeigen, welch' wichtige Rolle unsere Kleinsäuger als Verteilger überwinternder Insektenlarven einnehmen. Nach den Untersuchungen von GALOUX (1952) waren in Belgien an der Verringerung der Belagsdichten von *Neodiprion sertifer* Geoffr. fast ausschließlich *Apodemus sylvaticus* L., *Evotomys glareolus*

Versuch Nr.	Vorgelegte Nahrung		Gesamt- gewicht g	Gefressene Insekten- larven	Nahrungs- aufnahme g
	Blattwespen- kokons	Kiefernspan- nerpuppen			
1	50	—	4,1	16	1,1
2	50	—	3,8	21	1,5
3	50	—	3,4	19	1,3
4	50	—	3,8	25	1,8
5	50	—	3,5	23	1,6
1a	—	50	4,9	7	0,8
2a	—	50	5,7	29	2,8
3a	—	50	5,2	16	1,5
4a	—	50	5,2	22	1,9
5a	—	50	5,0	31	2,9

Schreber und *Microtus arvalis* Pallas beteiligt. In einer umfangreichen Arbeit von HOLLING (1959) berichtet der Verfasser über spezielle Versuche mit Spitzmäusen — *Sorex cinereus cinereus* Kerr, *Blarina brevicauda talpoides* Sapper und der Weißfußmaus *Peromyscus maniculatus bairdii* Hoy et Kennicott. Der maximale tägliche Nahrungsverbrauch der Weißfußmaus betrug bis zu 220 Kokons. Nach den Beobachtungen von TURČEK (1950) ist durch die intensive Einwirkung von zum Herbst in den Wald eingewanderten Feldmäusen sogar eine Massenvermehrung von *Diprion pini* L. in der Westslowakei vom Jahre 1949 zusammengebrochen. Eine am 28. 10. 1949 durchgeführte Auszählung der ausgefressenen Kokons vor 10 Feldmauslöchern ergab folgende Resultate: 224, 107, 64, 148, 42, 11, 253, 13, 68, 93 und 101. Die Fangergebnisse auf einer 1 ha großen Waldparzelle ergaben überdies, daß sich auch Waldmaus und Gelbhalsmaus, ja sogar die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon* L.), deren Fraßmerkmale an den Kokons eingehend beschrieben werden, an der Vertilgung größerer Mengen von Blattwespenkokons beteiligt haben.

Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung von Lärchenblattwespen (*Pistiphora erichsonii* Htg.) sieht MAC LEOD (1960) durch das Aussetzen von Spitzmäusen der Art *Sorex cinereus cinereus* Kerr. in Neufundland, wo diese Art bisher nicht vorkam. Seine Versuche ergaben bis jetzt, daß sich die ausgesetzten, markierten Spitzmäuse bereits nach einem Jahre erfolgreich vermehrt haben.

Über die anteilmäßige Vernichtung von Buschhornblattwespenkokons durch Kleinsäuger finden sich in der neuzeitlichen Literatur zahlreiche Zahlenangaben, die zumeist in Gradationsjahren der Blattwespe ermittelt wurden:

Autor	Jahr	Zahl der unter- suchten Kokons	Durch Kleinsäuger vernichtet
DE FLUITER	1929/30	—	16,64 ‰
SCHIMITSCHEK	1940	20 574	1,3 ‰
THALENHORST	1941	—	bis 78 ‰
TURČEK	1949	1 368	7 ‰ (Durchschn.)
NIKLAS FRANZ	1954	—	40–42,6 ‰
	1955	—	75,3 ‰
	1956	—	79,1 ‰
KULICKE	1955/56	37 873	13,4 ‰ (Durchschn.)
	1957/58	3 621	20,2 ‰

Wie unsere Untersuchungen ergaben, zeigten sich besonders im nördlichen Kieferngebiet der DDR oft recht unterschiedliche Werte bei der anteilmäßigen Vernichtung von Blattwespenkokons durch Kleinsäuger. Für die Auswertung standen in den Jah-

ren 1955 bis 1958 insgesamt 41 494 Blattwespenkokons von 559 Probestflächen zur Verfügung, die in 27 Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben gesammelt worden waren. Das Probestuchen erfolgte nach einheitlichem Verfahren auf Flächen von je 1×5 m unter Einbeziehung eines Kiefernstammfußes. Für die Ermittlung des prozentualen Vernichtungsanteils durch Kleinsäuger wurden nur 262 Probestflächen mit Belagsdichten von 50 und mehr Buschhornblattwespenkokons ausgewählt. Es ergaben sich folgende Werte:

Prozentualer Anteil der durch Kleinsäuger geöffneten Kokons	Zahl der Probestflächen	
	1955/56	1957/58
0—5	107	8
6—10	33	7
11—15	31	1
16—20	15	3
21—25	11	—
26—30	8	—
31—35	5	2
36—40	4	2
41—45	3	—
46—50	4	2
51—55	2	1
56—60	3	1
61—65	—	2
66—70	2	2
71—75	1	—
91—95	2	—

Eine mehr als 50 %ige Vernichtung der Blattwespenkokons durch Kleinsäuger konnte in den nachstehenden Revieren festgestellt werden:

Betrieb	Revier	%	Betrieb	Revier	%
Malchow	Biesdorf	70	Ludwigslust	Conow	51
Malchow	Biesdorf	93	Ludwigslust	Conow	67
Malchow	Biesdorf	92	Ludwigslust	Conow	61
Malchow	Biesdorf	71	Ludwigslust	Conow	51
Fürstenberg	Wolfsgarten	70	Ludwigslust	Conow	60
Neuruppin	Steinberge	64	Ludwigslust	Conow	56
Fürstenwalde	Ramm	59	Parchim	Poitendorf	56
Fürstenwalde	Leussow	51	Parchim	Poitendorf	60

Nach den Unterlagen des Forstschutz-Meldedienstes waren es besonders die Jahre 1955 und 1957, in denen sehr starke Mäusevorkommen (Erd-, Feld-, Rötel- und Gelbhalsmaus) im nördlichen und mittleren Gebiet der DDR zu verzeichnen waren. Die Spitzmausfänge von 1952 bis 1960 wiesen ebenfalls im Jahre 1956 die höchsten Werte auf. Es ist anzunehmen, daß gerade die Spitzmäuse in den Revieren mit den hohen Vernichtungsprozenten wesentlich zur Verringerung des Blattwespenbelages beigetragen haben.

Zusammenfassung

Anhand vorliegender Untersuchungsergebnisse über die Aufnahme von im Boden überwinterten Kieferninsekten durch einige häufigere Kleinsäuger kann gesagt werden, daß bei merklichem Auftreten von Kiefernspanner oder Buschhornblattwespen insbesondere Waldspitzmaus

und Gelbhalsmaus bei größerer Vorkommensdichte und unter günstigen Biotopverhältnissen zu einer nicht unerheblichen Verringerung der Schädlingsbelagsdichten beitragen können. Typische Fraßbilder, insbesondere an Blattwespenkokons, ließen sich bei Waldspitzmaus, Gelbhalsmaus und Rötelmaus feststellen.

Summary

Sorex araneus, *Apodemus flavicollis* and in a lesser degree *Clethrionomys glareolus* remarkably reduce the frequency of noxious forest-insects such as *Bupalus piniarius* and *Diprion pini*. Teeth-marks on the destructed cocoons, especially of Tenthredinidae, are characteristic for each of the three species.

Literatur

- ALTUM, B. (1881): Forstzoologie, III. Insekten; Berlin. — ECKSTEIN, F. (1923): Zoologisch-meteorologische Studien. Erste Mitteilung: Über den Einfluß von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.); Z. angew. Entomol., 9, 247–305. — DE FLUITER, H. J. (1932): Bijdrage tot de Kennis der Biologie en Epidemiologie van de Gewone Dennenbladwesp *Ptcromus (Lophyrus pini)* L. in Nederland. Tijdschr. Plantenziekt., 38, 125–196. — HARTIG, T. (1837): Die Familien der Blattwespen und Holzwespen; Berlin. — HOLLING, C. S. (1959): The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly; Canad. Ent., 91, 293–320. — MAC LEOD, C. F. (1960): The introduction of the masked shrew into Newfoundland; Canad. Sci. Serv., Div. For. Biol., Bi-monthly Progr. Repr., 16. — MEHL, S. (1960): Kleine Säugetiere der Heimat in natürlicher Größe. I. Lieferung; Ehrenwirth-Verlag, München. — MILHAHN, W. (1955): Zur Lebensweise und Bedeutung der Spitzmäuse, insbesondere der Waldspitzmaus (*Sorex araneus* L.). Forst u. Jagd, 5, 348–350. — MÜLLER, D. E. (1824): Über den Afterraupenfraß in den fränkischen Kiefernwaldungen in den Jahren 1819 bis 1820; 2. Aufl., Aschaffenburg. — RATZEBURG, J. T. Ch. (1844): Die Forstinsekten, Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preußens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insekten; Bd. 3; Berlin. — REEKS, W. A. (1953): The establishment of introduced parasites of the European spruce sawfly (*Diprion hercyniae* Htg. Hymenoptera: Diprionidae) in the Maritime Provinces; Canad. Inf. Agric. Sci., 33, 405–429. — RÜHMEKORF, E. (1955): Was ist über die forstwirtschaftliche Bedeutung der Spitzmäuse bekannt? Waldhygiene, 1, 33–37. — SCHEDL, K. E. (1938): Zur Blattwespen-Prognose. Mitt. Forstwirtsch. Forstwissensch., 9, 192–241. — SCHEDL, K. (1938): Blattwespenkokongröße und Fruchtbarkeit der schlüpfenden Weibchen; Anz. Schädlingskd., 15, 25–29. — SCHIMITSCHEK, E. (1941): Die Überwachung von *Diprion pini* L. im Westslowakischen Kieferngebiet; Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, 1941, 51, 258–278. — SCHWERDT-FEGER, F. (1941): Anleitung zum Probesuchen nach Kieferninsekten in der Bodendecke; Berlin. — SWENK/MYRON, H. (1911): A new Sawfly enemy of the bull pine in Nebraska; Ann. Rep. Nebraska Agric. Exp. Stat., 24, 1–33. — THALENHORST, W. (1941): Zur Prognose des Schadauftretens der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.); Z. Forst- u. Jagdwes. 73, 201 bis 246. — TURČEK, F. J. (1949): Beitrag zur Ökologie der kleinen Wirbeltiere im Walde; Zvláštň otisk z časopisu Československý les čis, 29, 23–24. — URBAN, S. (1961): Auftreten und Verlauf der derzeitigen Massenvermehrung der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) in der DDR (Überblick); Forst u. Jagd, 11, Sonderbeilage. — WICHMANN, H. (1954): Kleinsäuger als Feinde des Buchdruckers (*Ips typographus* [Linné 1758] Coleoptera); Säugetierkundl. Mitt., 2, 60–66.

Anschrift des Verfassers: H. KULICKE, Institut für Waldschutz, Eberswalde, Alfred-Möller-Str.